TITRES

ET

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DU

Dr J. SELLIER

LICENCIÉ ÈS SCIENCES NATURELLES

CHEF DES TRAVAUX DE PHYSIOLOGIE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE BORDEAUX

DIRECTEUR ADJOINT DE LA STATION BIOLOGIQUE D'ARCACHON



BORDEAUX

IMPRIMERIE G. GOUNOUILHOU

9-11, RUE GUIRAUDE, 9-11

1904

CONCOURS D'AGRÉGATION DE MÉDECINE 1904

SECTION DE PHYSIOLOGIE

GRADES

LICENCIÉ ÈS SCIENCES NATURELLES, 1886.
DOCTEUR EN MÉDECINE, 1895.

FONCTIONS OCCUPÉES A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE BORDEAUX

PRÉPARATEUR DE PHYSIOLOGIE DU 6 FÉVRIER 1891 AU 1er NOVEMBRE 1895.

CHEF DES TRAVAUX DE PHYSIOLOGIE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE BORDEAUX DEPUIS LE 1er NOVEMBRE 1895.

DIRECTEUR ADJOINT DE LA STATION BIOLOGIQUE D'ARCACHON (UNIVERSITÉ DE BORDEAUX) DEPUIS FÉVRIER 1902.

SERVICES DANS L'ENSEIGNEMENT

PRÉPARATION DU COURS ET DES TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIOLOGIE, 1891-1895.

CHARGÉ D'UNE CONFÉRENCE DE PHYSIOLOGIE. TROIS LEÇONS PAR SEMAINE PENDANT LE SEMESTRE D'HIVER DE L'ANNÉE SCOLAIRE 1894-1895. *(Fonctions devant être ultérieurement dévolues à l'agrégé de Physiologie.)*

DIRECTION DES TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIOLOGIE DEPUIS LE 1er NOVEMBRE 1895. TROIS SÉANCES PAR SEMAINE, DE DEUX HEURES CHACUNE, PENDANT LE SEMESTRE D'ÉTÉ, PLUS UNE CONFÉRENCE AVEC DÉMONSTRATIONS, RELATIVE AUX TRAVAUX PRATIQUES.

Chargé de l'Enseignement de la Physiologie aux élèves sages-femmes. (Une leçon par semaine.)

Chargé par le professeur Pitres, depuis 1896, de faire chaque année, a sa Clinique, une Conférence de Physiologie normale ou pathologique concernant l'appareil digestif.

RÉCOMPENSES OBTENUES DANS LES CONCOURS

Lauréat de la Faculté de Médecine de Bordeaux :

1° Prix annuel des Amis de l'Université de Bordeaux accordé au meilleur Mémoire original afférent aux sciences médicales, 1894. *(Sur l'explication de la richesse en globules et en hémoglobine du sang des animaux vivant à de grandes altitudes.)*

2° Médaille d'or des Thèses, 1895. *(Contributions à l'étude de l'hématopoièse et des combustions respiratoires.)*

3° Prix Godard de 2,000 fr., 1896, pour un Mémoire intitulé : *Circulation hépatique.*

4° Prix Triennal Gintrac de 1,200 fr., 1897. (Récompense accordée a la meilleure Thèse soutenue devant la Faculté de Bordeaux dans une durée de trois années.)

SOCIÉTÉS SAVANTES

Membre de la Société de Médecine et Chirurgie de Bordeaux.
Membre de la Réunion biologique de Bordeaux.
Membre de la Société scientifique d'Arcachon.
Membre de la Société Linnéenne de Bordeaux.
Vice-Président de la Société d'océanographie du golfe de Gascogne.
Membre du Conseil de la réunion biologique de Bordeaux.

Admissible aux épreuves définitives du Concours d'agrégation de Physiologie, 1895.

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

I

Recherches expérimentales concernant les conditions déterminantes de l'hyperglobulie des altitudes.

I. Sur l'explication de la richesse en globules et en hémoglobine du sang des animaux vivant à de grandes altitudes.

(*In Gazette hebdomadaire des sciences médicales de Bordeaux*, 21 octobre 1894, travail honoré d'une médaille d'argent, prix annuel des Amis de l'Université de Bordeaux.)

II. Contribution à l'étude de l'influence de la tension de l'oxygène sur l'hématopoièse et sur les combustions respiratoires.

(Thèse pour le doctorat en médecine. Bordeaux, 1895.)

Avant mes recherches, on savait par les travaux de Viault que le sang des animaux qui vivent à de grandes altitudes est plus riche en globules et en hémoglobine que celui des mêmes espèces animales qui habitent les plaines, mais la cause du phénomène n'avait pas encore été fournie par une preuve expérimentale. Mes études ont fait connaître *une des conditions* susceptibles de produire cette hyperglobulie. La faible tension de l'oxygène du milieu dans lequel sont placés les animaux en expérience (milieux gazeux artificiels) suffit, comme j'en ai fourni la démonstration, à produire l'augmentation globulaire.

Incidemment, j'ai été amené à étudier d'autres actions, telle que l'influence de la tension élevée de l'oxygène sur l'hématopoièse.

Enfin, la mesure des combustions respiratoires chez les animaux hyperglobulisés par l'influence de la dépression barométrique prouve, d'après mes expériences, que l'augmentation du nombre de globules du sang se produit dans le but de permettre une plus facile oxygénation des éléments anatomiques.

PLAN DE RECHERCHES

Le plan général de ces recherches m'a été indiqué par les variations qu'il est possible de faire subir à *la pression partielle* ou *tension d'un gaz dans un mélange*.

On sait que la valeur T de la tension du gaz est liée à la pression H du mélange par la formule physique qui se déduit des lois de Dalton sur le mélange des gaz :

$$\frac{T}{H} = \frac{P}{100},$$

$\frac{P}{100}$ étant la proportion centésimale en volumes du gaz dans le mélange.

Cette formule donne :

$$T = H \times \frac{P}{100}.$$

T représente ici la tension de l'oxygène dans l'air, H la pression normale, $\frac{P}{100}$ la proportion centésimale de l'oxygène dans l'atmosphère ordinaire.

Il est facile de voir que cette tension T peut varier selon qu'on modifiera la valeur de $\frac{P}{100}$ ou celle de H.

Par exemple, on peut diminuer la valeur T de deux façons :

1° En diminuant $\frac{P}{100}$, H ne changeant pas de valeur;

2° En diminuant H, $\frac{P}{100}$ ne changeant pas de valeur.

De même, on peut augmenter cette valeur de deux manières

1° Soit en augmentant $\frac{P}{100}$, H ne changeant pas de valeur;

2° Soit en augmentant H, $\frac{P}{100}$ ne changeant pas de valeur.

On peut aussi conserver à T une valeur constante en faisant varier à la fois H et $\frac{P}{100}$.

D'après cela, on voit qu'il y aurait lieu d'instituer cinq séries d'expériences avec les milieux atmosphériques indiqués par les valeurs diverses que prend T dans les conditions énoncées par la formule de Dalton, savoir :

1° Milieu plus pauvre en oxygène que le milieu normal, la pression (H) restant constante et égale à la pression atmosphérique;

2° Milieu de faible pression (H diminuant), la proportion centésimale $\left(\frac{P}{100}\right)$ de l'oxygène dans l'air restant la même que celle qui existe à la surface du sol à la pression ordinaire;

3° Milieu plus riche en oxygène que le milieu normal, la pression (H) restant constante et égale à la pression atmosphérique;

4° Milieu atmosphérique de forte pression (H augmentant), la proportion centésimale $\left(\frac{P}{100}\right)$ de l'oxygène dans l'air restant la même que celle qui existe à la surface du sol à la pression ordinaire;

5° Milieu dont la tension de l'oxygène est la même que celle qui existe dans le milieu ordinaire, la proportion centésimale $\left(\frac{P}{100}\right)$ et la pression totale (H) possédant une valeur différente de celle qu'ont ces facteurs dans l'air normal.

PREMIÈRE SÉRIE D'EXPÉRIENCES

MILIEU PLUS PAUVRE EN OXYGÈNE QUE LE MILIEU NORMAL, LA PRESSION RESTANT CONSTANTE ET ÉGALE A LA PRESSION ATMOSPHÉRIQUE.

Appareils d'étude et méthodes d'expérimentation.

L'appareil dont je me suis servi est représenté ci-contre. Il se compose d'une cloche de verre en communication avec un sac de caoutchouc rempli d'oxygène. Cette cloche repose sur un plateau de verre dépoli sur lequel il est possible de la luter.

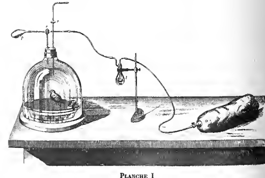


PLANCHE I
Appareil de la première série d'expériences.

Inférieurement, elle contient un cristallisoir rempli d'une solution de potasse et surmonté d'un grillage sur lequel l'animal en expérience se trouve placé. Le col de la cloche est fermé par un bouchon traversé par deux tubes, l'un simple à robinet *r'*, l'autre à trois branches, muni, à la bifurcation, d'un robinet à trois voies *r*, permettant de faire communiquer à volonté l'intérieur de la cloche soit avec une petite vessie P adaptée à l'extrémité de l'une des branches, soit avec un sac de caoutchouc O, rempli d'oxygène,

ceci par un tube sur le trajet duquel se trouve placé un petit barboteur l dont la fonction est de régler l'entrée de l'oxygène dans la cloche au fur et à mesure de sa consommation par l'animal mis en expérience. A mesure qu'il se produit, l'acide CO^2 est absorbé par la solution de potasse. L'absorption de ce gaz tend à produire une diminution de pression utilisée pour faire appel à une quantité d'oxygène qui vient remplacer l'acide carbonique absorbé.

Manuel opératoire. — Pour constituer le milieu gazeux (14 p. 100 d'oxygène, condition de mes expériences), la cloche est mise en communication avec une trompe à eau servant à faire le vide et avec un manomètre à mercure par l'intermédiaire d'un robinet à trois voies. Par l'autre robinet r, elle peut être mise en communication avec un tube contenant de l'azote sous pression.

Pour constituer un milieu contenant 14 p. 100 d'oxygène, par exemple, il suffit d'abord de faire le vide dans la cloche jusqu'à ce que la pression soit devenue $\frac{14}{21}$ de $760 = 506$, ce qui a lieu lorsque la hauteur du mercure dans le manomètre est devenue $760 - 506 = 254$ millimètres. L'oxygène possède alors dans la cloche une tension qui est les $\frac{14}{21}$ des $\frac{21}{100}$ de $760 = \frac{14}{100}$ de 760. Il est donc à la tension cherchée; il n'y a plus qu'à laisser rentrer de l'azote de façon à rétablir la pression normale.

Résultats obtenus. — J'ai fait vivre des animaux (caille et cobaye) dans des cloches à milieux gazeux de composition semblable à celle qui vient d'être indiquée, pendant des temps variant de sept jours à un mois.

J'ai constamment trouvé un nombre de globules supérieur à celui qui existait au début de l'expérience. On remarquait dans les préparations beaucoup d'éléments nouveaux (globulins), caractérisés par leur forme et par des dimensions différentes des globules normaux (oiseaux).

Dans une expérience qui a duré trente jours, la capacité respiratoire du sang, qui était de 17 au début de l'expérience, était de 20 à la fin.

DEUXIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES

MILIEU A PRESSION DIMINUÉE (H DIMINUANT), LA PROPORTION CENTÉSIMALE $\left(\frac{P}{100}\right)$ DE L'OXYGÈNE DANS L'AIR RESTANT LA MÊME QUE CELLE QUI EXISTE A LA SURFACE DU SOL A LA PRESSION ORDINAIRE (CONDITIONS DES HAUTS LIEUX).

Manuel opératoire. — L'appareil employé se compose d'une cloche de verre C dans laquelle on place l'animal. Cette cloche, qui renferme tous les accessoires de la précédente, porte aussi

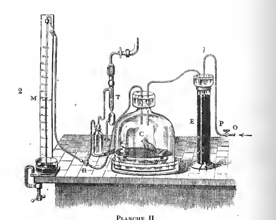


PLANCHE II
Appareil de la deuxième série d'expériences.

un robinet à trois voies R la mettant en communication d'une part avec la trompe à eau T, et d'autre part avec le manomètre M. Un tube est enfoncé dans le mercure, contenu dans

l'éprouvette E, d'une longueur convenable selon la pression qu'on veut avoir dans l'intérieur de la cloche. Par sa partie supérieure, ce tube communique librement avec l'atmosphère ambiante.

Si, par exemple, on veut avoir dans la cloche une pression de 500 millimètres de mercure, la pression normale étant 760, on fera plonger le tube P d'une longueur de 260 millimètres. Avec la trompe à eau on fait le vide jusqu'à la pression de 500 millimètres indiquée par le manomètre. A ce moment, on constate que la moindre diminution de pression dans la cloche suffit pour établir un appel d'air dans le tube L.

L'animal est donc ainsi placé dans une atmosphère de composition normale sous la pression constante de 500 millimètres. Ce dispositif très simple permet d'étudier la vie d'un animal sous une dépression barométrique qui peut varier au gré de l'expérimentateur, selon la longueur dont le tube L plongera dans le mercure.

Résultats obtenus. — Les expériences ont été réalisées sur des oiseaux (caille) maintenus dans des milieux gazeux semblables à ceux qui viennent d'être indiqués pendant des temps variant de six à dix-neuf jours.

J'ai constamment trouvé dans le sang des oiseaux en expérience une augmentation très appréciable du nombre des globules du sang. Dans les préparations comme dans la série d'expériences précédentes on observe un grand nombre de petits globules sphériques (globulins) (les globules du sang des oiseaux étant elliptiques), qui n'existaient pas au commencement de l'expérience.

Ces deux séries de recherches démontrent donc que la faible tension de l'oxygène du milieu atmosphérique est suffisante pour produire l'hyperglobulie, l'action mécanique de la pression n'exerçant aucun rôle, puisque dans la première série on a expérimenté dans un milieu à faible tension d'oxygène, mais à la pression ordinaire.

TROISIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES

MILIEU PLUS RICHE EN OXYGÈNE QUE LE MILIEU NORMAL LA PRESSION (H) RESTANT CONSTANTE ET ÉGALE A LA PRESSION ATMOSPHÉRIQUE.

J'ai fait vivre des animaux (oiseaux et cobayes) pendant un temps variant de six à dix-neuf jours dans des milieux gazeux (oxygène et azote) à la pression ordinaire et renfermant les uns 40 p. 100 d'oxygène, les autres 60 p. 100.

Expériences.

A. Une caille est placée dans la cloche représentée planche I, dans un milieu renfermant 40 p. 100 d'oxygène.

Le nombre des globules par millimètre cube de sang au début de l'expérience égale. 2,200,000
Dix-neuf jours après, on trouve 2,225,000

B. Une caille est placée dans la cloche de l'appareil représenté planche I, dans un milieu gazeux artificiel, à la pression ordinaire, et contenant 60 p. 100 d'oxygène.

Nombre de globules au début de l'expérience 2,420,000
Six jours après, le nombre des globules est 2,370,000
Soit 50,000 globules en moins qu'au début de l'expérience.

C. Même expérience, mais pratiquée sur le cobaye, en milieu à 60 p. 100 d'oxygène.

Nombre des globules au début. 5,640,000
Onze jours après, on trouve. 5,540,000
Soit 100,000 globules en moins qu'au début de l'expérience.

Résultats. — On voit que dans les expériences *B* et *C* le nombre de globules du sang a été diminué sous l'influence du milieu sur-oxygéné. C'est l'action inverse de celle réalisée dans la première et la deuxième série.

Je reconnais volontiers que Régnard a fourni une preuve plus démonstrative de ce phénomène, mes recherches étant cependant antérieures, grâce au séjour plus prolongé des animaux dans le milieu oxygéné, et aussi au nombre plus considérable d'expériences réalisées.

CINQUIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES

MILIEU DONT LA TENSION DE L'OXYGÈNE EST LA MÊME QUE CELLE QUI EXISTE DANS LE MILIEU ORDINAIRE, LA PROPORTION CENTÉSIMALE $\left(\frac{P}{100}\right)$ ET LA PRESSION TOTALE (H) POSSÉDANT UNE VALEUR DIFFÉRENTE DE CELLE QUE POSSÈDENT CES FACTEURS A L'ÉTAT NORMAL.

L'appareil employé est représenté planche II et déjà décrit, mais le tube qui plonge dans le mercure, au lieu de s'ouvrir librement dans l'atmosphère comme dans le cas de la réalisation des conditions atmosphériques des hauts lieux, est ici en communication avec un sac plein d'oxygène.

Ce gaz pénètre dans l'appareil pour combler le vide produit par l'acide carbonique exhalé par l'animal en expérience et absorbé au fur et à mesure de sa production par une solution de potasse située au fond de la cloche, comme dans les expériences précédentes.

Voici comment j'ai procédé pour réaliser ces conditions de milieu.

L'air atmosphérique à la pression normale de 760 millimètres renferme de l'oxygène et de l'azote dont la tension est:

Tension de l'oxygène $= 760 \times 0{,}21 = 159^{mm},6$
Tension de l'azote $= 760 \times 0{,}79 = 600^{mm},4$

Pour avoir une atmosphère à la pression totale de 500 millimètres et contenant de l'O à la tension de $159^{mm},6$, on fait le vide à 400 millimètres par exemple.

Dans cette atmosphère de composition normale (21 p. 100 d'O et 79 p. 100 d'Az) à la pression de 400 millimètres, l'O a une tension de $400 \times 0{,}21 = 84$ millimètres.

Pour l'avoir à la tension de $159^{mm},6$, on introduit de l'O pur jusqu'à ce que la tension totale ait augmenté de: $159^{mm},6 - 84 = 75^{mm},6$ et soit devenue par conséquent $475^{mm},6$.

Il n'y a plus qu'à introduire de l'azote jusqu'à ce que la tension totale soit devenue 500 millimètres.

Résultats. — Des oiseaux qui ont vécu pendant dix jours dans un appareil réalisant les conditions sus-indiquées, ont à la fin de l'expérience dans leur sang un nombre de globules sensiblement le même que celui du début.

Cette expérience ajoute une preuve de plus au fait que l'hyperglobulie est uniquement due à la faible tension de l'oxygène du milieu atmosphérique.

MESURE DES COMBUSTIONS RESPIRATOIRES

On connait certaines expériences de P. Bert, établissant que les animaux qui vivent momentanément sous dépression, ont dans leur sang une quantité d'oxygène moindre que celle qu'ils auraient dans le milieu normal.

Il était intéressant de rechercher, par des mesures, qu'elle est exactement la quantité d'oxygène consommée dans un temps donné par un animal placé dans un milieu raréfié.

L'animal qui séjourne un certain temps dans un pareil milieu s'hyperglobulise, comme nos expériences le prouvent.

Y a-t-il un rapport entre la production de l'hyperglobulie et les combustions respiratoires?

En un mot, l'augmentation du nombre des globules n'est-elle point produite dans le but unique de permettre une plus facile oxygénation des éléments anatomiques?

Nos expériences démontrent que la quantité d'oxygène consommée par un animal placé en milieu raréfié augmente au fur et à mesure que se produit l'hyperglobulie, jusqu'à se rapprocher, sans cependant l'atteindre, du chiffre qui représente celle qui est consommée dans le milieu normal.

III. L'hyperglobulie dans l'asphyxie expérimentale.

En collaboration avec M. Jolyet.

(In Comptes rendus des séances de la Société de biologie, 24 mai 1895.)

. . . .

« Par une expérience à la fois simple et concluante, nous avons constaté que l'hyperglobulie se produit avec une très grande rapidité dans l'asphyxie expérimentale produite progressivement.

» Voici comment nous avons procédé : on pratique la trachéotomie à une poule et on introduit dans la trachée un tube dont on rétrécit considérablement l'orifice extérieur, de façon à diminuer beaucoup l'entrée de l'air dans l'appareil respiratoire, et placer ainsi l'animal dans un état d'asphyxie aussi prononcé que possible. Dans ces conditions, une surveillance de tous les instants est nécessaire pour empêcher que des mucosités ne viennent obstruer la trachée et amener prématurément la mort.

» Dans cette expérience (20 mars, 8 h. du matin), le nombre des globules qui est de 3,069,000, est, le 21 mars, 6 h. 30 du soir, de 3,617,000.

» Une hyperglobulie très évidente (548,000 globules en plus qu'au début de l'expérience), manifestée par un nombre considérable de globulins, qui n'existaient pas auparavant, montre bien l'influence excitatrice de l'asphyxie, par privation d'oxygène, dans la formation des globules. »

II

Recherches sur les vaso-moteurs du foie.

De l'action du système nerveux sur la circulation veineuse du foie

(*In Bulletin de la Station zoologique d'Arcachon*, 1897.)

Les travaux de MM. Jolyet et Rosapelly ont fait connaître la vitesse de progression du sang dans le foie à l'état normal. Les recherches d'autres physiologistes, et en particulier celles de MM. François Franck et Hallion, ont établi que sur cet organe pouvaient s'exercer des réactions vaso-motrices constrictives.

Ces résultats étant pris comme base, j'ai recherché les modifications circulatoires apportées au système veineux hépatique sous l'influence de l'excitation nerveuse produisant par voie réflexe le resserrement de ces vaisseaux.

La méthode qui a été appliquée est celle de Hering, employée déjà par Jolyet et Rosapelly, consistant à injecter dans le sang par un vaisseau déterminé une certaine quantité de prussiate de potasse et à rechercher ce sel dans un autre vaisseau plus ou moins éloigné de celui où a été faite l'injection.

Pour le cas particulier de mes expériences, le prussiate de potasse est introduit dans la veine porte à son entrée dans le foie, puis est recherché à sa sortie de cet organe, au confluent des veines sus-hépatiques.

Un dispositif spécial permet de faire des prises de sang tout de suite après l'injection du sel dans la veine porte. Les divers échantillons sont recueillis dans des tubes à essais, où on décèle la présence du prussiate en ajoutant quelques gouttes de perchlorure de fer qui produit en présence de ce corps une couleur bleue caractéristique.

FIG. A. — Mesure de la vitesse du sang dans le foie sur un chien curarisé

FIG. B. — Mesure de la vitesse sur le même animal pendant l'excitation du nerf sciatique
Retard : 20 secondes.

FIG. C. — Mesure de la vitesse sur le même animal pendant l'asphyxie par suspension de la respiration
Retard : 23 secondes.

P, pression artérielle carotidienne. — I, prises de sang. — T, temps en secondes. — E, excitation faradique.

Trois termes sont importants à déterminer : l'apparition de la couleur, le maximum de coloration et la disparition.

Dans chaque expérience, la vitesse circulatoire a été déterminée d'abord à l'état normal, puis pendant la manifestation des effets vaso-constricteurs hépatiques réflexes (excitation du sciatique, du crural) et centraux (asphyxiques).

Les résultats ont toujours été sensiblement les mêmes. L'apparition du prussiate, le maximum de coloration et la disparition de la couleur bleue ont toujours été obtenus beaucoup plus tard chaque fois qu'on a fait intervenir les actions nerveuses vaso-motrices.

Ces faits permettent d'apprécier l'influence des vaso-moteurs sur le débit sanguin du foie, en même temps qu'ils donnent par une méthode qui n'avait jamais été employée à ce point de vue la preuve de l'action nerveuse sur la circulation sanguine de cette glande.

Les tracés ci-joints donnent clairement les divers détails d'une expérience pratiquée sur un chien curarisé, et dans laquelle on a tenu seulement compte du maximum de coloration, terme qui nous a paru être le plus constant.

III

Recherches sur la respiration.

Contribution à l'étude de la respiration du phoque

En collaboration avec M. Jolyet.

(*Bulletin de la Station zoologique d'Arcachon*, 1896-97, p. 63.)

Nous avons essayé de déterminer chez los animaux *l'activité des combustions respiratoires*, par la mesure des quantités d'acide carbonique exhalé et d'oxygène absorbé dans un temps donné, et nous avons fait, en outre, la mesure de la *capacité respiratoire du sang* et celle de la *capacité pulmonaire*.

Par la détermination de l'activité des combustions respiratoires faites par les procédés déjà employés par M. Jolyet pour l'étude de la respiration des Cétacés, nous avons obtenu les résultats suivants :

Volume de CO^2 exhalé par heure............litres.	8,849
Volume d'O absorbé	13,074
Rapport $\frac{CO^2}{O}$	0,649
Volume de CO^2 par heure et par kilo d'animal	0,547
Volume d'O	0,843

La moyenne de la capacilé pulmonaire déterminée par la méthode de Gréhant a été de 927 centimètres cubes.

La capacité respiratoire du sang, mesurée par le plus grand volume d'O absorbé par 100 centimètres cubes de sang, ou par la quantité de fer contenue dans 100 grammes de sang, donne des résultats concordants : 100 grammes de sang de phoque contiennent $0^{gr}07056$ de fer, et 100 centimètres cubes peuvent absorber $30^{cc}9$ d'oxygène.

La comparaison avec les mêmes chiffres obtenus chez le chien montre qu'à poids sensiblement égal, l'activité respiratoire est plus forte chez le phoque d'un quart environ.

IV

Recherches sur les propriétés physiologiques des muscles.

I. Contribntion à l'étude de la physiologie comparée de la contraction musculaire chez les animaux invertébrés.

En collaboration avec M. Jolyet.

(Bulletin de la Station zoologique d'Arcachon, 1899, p. 49.)

Nous nous sommes proposé de commencer dans ce travail une série d'études sur la contraction musculaire dans la série animale, dans le double but de contrôler les faits connus en évitant certaines causes d'erreur retrouvées dans les travaux antérieurs, et de réunir dans un travail d'ensemble un grand nombre de graphiques de secousse et de tétanos dont la comparaison ultérieure peut nous amener à des conclusions générales intéressantes sur la physiologie du tissu musculaire.

Règles suivies dans nos expériences. — Nous nous sommes toujours rigoureusement confirmés aux deux règles suivantes :

1° Pour la mesure du temps, inscription simultanément avec la courbe musculaire (secousse ou tétanos) des vibrations d'un diapason approprié à l'axe de vitesse employé : diapason de 100 V D pour la grande, 50 V D pour la moyenne, de 5 V D ou division du temps en seconde pour la petite. Ceci est absolument nécessaire pour le contrôle de la rotation du cylindre qui peut varier d'une manière sensible lorsqu'il est placé sur l'axe de grande vitesse, suivant que le mouvement d'horlogerie est remonté à fond ou non ;

2° Pour la mesure du temps perdu et la détermination du nombre des excitations tétanisantes, inscription simultanément avec la courbe musculaire des vibrations du signal électrique en s'assu-

rant que les pointes écrivantes sont bien sur une même ordonnée. Dans le cas de l'emploi de la bobine de Tripier, ne faire usage que de l'onde d'un certain sens (ouverture dans nos expériences), seul moyen de ne faire agir sur le muscle que des excitations égales entre elles.

EXPÉRIENCES

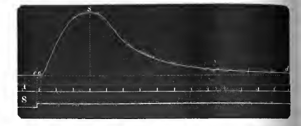


FIG. 5.

Holothuria tubulosa. Secousse d'une des bandes musculaires longitudinales. Temps perdu *ec* = 0″2. Durée totale de la secousse *cd* = 15″; période de contraction = 3″, période de décontraction quatre fois plus longue

Dans une première série d'expériences qui, eutre autres, ont fourni les tracés ci-dessus et ci-contre, il s'agit de muscles d'invertébrés qui, bien qu'appartenant tous au système de la vie de relation, peuvent être rangés pour la plupart dans la catégorie des muscles à contraction lente, se rapprochant plus ou moins des muscles lisses des animaux vertébrés. Toutefois, on voit que si la période de décontraction totale demeure plus ou moins durable et allonge la secousse, en même temps le temps perdu se raccourcit jusqu'à devenir égal à celui de certains muscles striés des animaux vertébrés. Cette diminution du temps de réaction du muscle prend donc une importance considérable au point de vue de la vigueur et de la rapidité des mouvements que nécessite leur genre de locomotion ou l'exécution des actes spéciaux que, par nature, ils doivent accomplir.

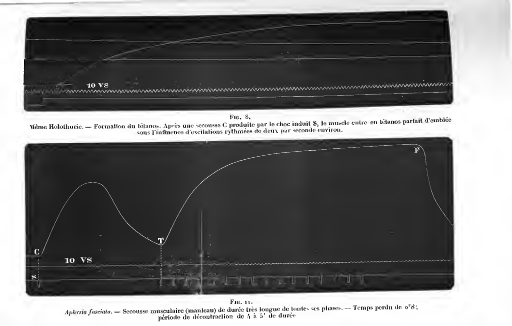


Fig. 8.
Même Holothurie. — Formation du tétanos. Après une secousse C produite par le choc induit S, le muscle entre en tétanos parfait d'emblée sous l'influence d'excitations rythmées de deux par seconde environ.

Fig. 11.
Aplysia fasciata. — Secousse musculaire (manteau) de durée très longue de toutes ses phases. — Temps perdu de 0"8; période de décontraction de 4 à 5' de durée

Le muscle adducteur du *Pecten* est composé de deux parties nettement distinctes par la couleur et la structure : la plus grosse partie, d'apparence gris jaunâtre, étant formée de fibres striées; l'autre partie, blanchâtre, de fibres lisses. Nous avons étudié graphiquement et séparément la partie striée seule, qui, d'après Coutance et Knoll, opère la fermeture rapide de la coquille, et la partie lisse isolée dont la fonction consisterait à maintenir cette fermeture d'une façon durable. On peut constater que le tétanos de la partie striée produit par vingt-cinq excitations à la seconde se présente avec les caractères du tétanos du muscle strié ordinaire, tandis que le tétanos de la partie lisse, se maintenant longtemps après que l'excitation a cessé, a tous les caractères du tétanos des muscles lisses ordinaires. Ces graphiques confirment donc les idées de Coutance et Knoll, sur la fonction des deux parties de ce muscle.



Fig. 28.
Pecten maximus. Tétanos rythmique du muscle adducteur.



Fig. 30.
Pecten maximus. Tétanos de la partie blanche lisse du muscle adducteur.

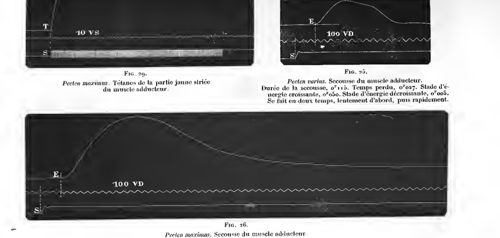


Fig. 29.

Pecten maximus. Tétanos de la partie jaune striée du muscle adducteur.

Fig. 25.

Pecten varius. Secousse du muscle adducteur.
Durée de la secousse, 0"115. Temps perdu, 0"027. Stade d'énergie croissante, 0"050. Stade d'énergie décroissante, 0"005. Se fait en deux temps, lentement d'abord, puis rapidement.

Fig. 26.

Pecten maximus. Secousse du muscle adducteur.

Les graphiques obtenus chez les céphalopodes qui n'ont pas encore de véritables fibres striées, mais simplement un tissu formé de fibres spiralées et à striation oblique, montrent que ces

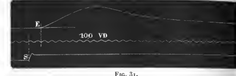


Fig. 31.
Sepia Fillouxii. Secousse du muscle du manteau, direction transversale du lambeau.

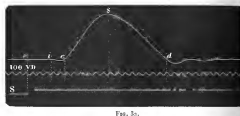


Fig. 32.
Sepia officinalis. Secousse du muscle du manteau, direction oblique du lambeau

organes doivent être rangés dans la catégorie des muscles à contraction rapide. Chez la seiche qui nous a servi pour nos expériences, il faut en outre savoir que le tissu musculaire étant formé par des filaments intriqués et disposés en réseau on peut avoir, suivant que le lambeau de muscle aura été taillé obliquement ou longitudinalement, des formes de secousse différentes.

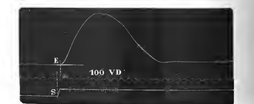


Fig. 44.
Gonoplax rhomboides. Secousse musculaire de la pince.

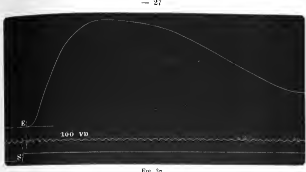


Fig. 37.
Eryphia spinifrons. Secousse du muscle de la pince.



Fig. 52.
Gonoplax rhomboides. Tétanos de la pince. Muscle fatigué. Le muscle fatigué entre en tétanos parfait avec un nombre d'excitation inférieur (8 à 10 à la seconde) à qui est nécessaire pour le tétaniser à l'état de repos.

La striation des fibres musculaires, exceptionnelle chez les mollusques, est la règle chez les crustacés. Aussi voit-on que les graphiques obtenus chez ces animaux présentent tous les caractères de ceux qu'on obtient avec les muscles striés des vertébrés.

II. **Physiologie de la contraction musculaire chez les oiseaux.**

(EN PRÉPARATION)

V

Recherches sur la physiologie du système nerveux central.

I. Technique expérimentale. — *Application de l'électrolyse bipolaire à l'expérimentation sur les centres nerveux*

En collaboration avec M. Verger.

Société d'anatomie et de physiologie de Bordeaux, 28 février 1898. — *Archives d'électricité médicale, expérimentales et cliniques*, août 1898. — Congrès français pour l'avancement des sciences, Boulogne, 1899. — Congrès international de Madrid, 1903. Section de physiologie

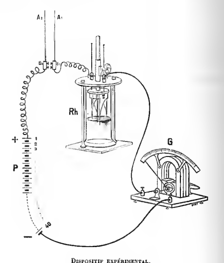
Nous avons été conduits à rechercher un procédé expérimental permettant d'obtenir des destructions parfaitement limitées et aseptiques des parties centrales du cerveau, applicable à l'étude des localisations fonctionnelles dans la région opto-striée. L'électrolyse monopolaire avait déjà été employée dans ce but par Golsinger, en 1895 ; nous avons préféré l'électrolyse bipolaire, qui permet d'opérer avec des intensités ne dépassant pas 20 milliampères et pendant un temps variable de cinq à quinze minutes. Avec l'électrolyse monopolaire ces quantités doivent être beaucoup plus grandes.

L'appareil instrumental se compose d'un circuit de pile sur lequel on intercale un interrupteur et un rhéostat. Les aiguilles qui forment les pôles sont fines, flexibles et revêtues sur tout leur trajet, sauf à l'extrême pointe, d'un vernis isolant. On les place parallèlement entre les mors d'une pince isolante et d'autant plus distantes qu'on veut produire une plus grande perte de substance. Pour cette détermination il faut se rappeler que :

1° Plus les extrémités des aiguilles sont éloignées et plus le foyer de destruction prendra la forme allongée ;

2° La quantité d'électricité qui passera dans le circuit devra être proportionnelle à la quantité de tissu à détruire.

En pratique, on peut se contenter de foyers ayant la grosseur d'un petit pois, et ce résultat s'obtient, les aiguilles étant écartées de cinq à sept millimètres, avec un courant de dix milliampères passant pendant dix minutes.



DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL.

A_1 A_2. Aiguilles. — G. Galvanomètre. — Rh. Rhéostat. — P. Pile.

On obtient ainsi des foyers nécrobiotiques très nettement limités, parfaitement aseptiques, sans hémorragie interne, et qui produisent les troubles fonctionnels cherchés sans aucun inconvénient quant à la survie de l'animal. L'écorce est absolument saine et si l'autopsie de l'animal est pratiquée quelques jours plus tard, il est impossible de retrouver la trace du passage des aiguilles.

Ce procédé constitue un progrès très réel sur les trocarts à lame cachée comme celui de Veyssière et il est supérieur, comme

résultat, aux injections interstitielles de caustiques, de Beaunis et de Nothnagel. Il constitue le procédé de choix pour l'expérimentation sur les parties centrales du cerveau et pour les destructions corticales il est aussi préférable à l'exérèse sanglante.

II. Recherches sur les fonctions du thalamus.

En collaboration avec M. Verger.

1° ***Lésions expérimentales de la couche optique et du noyau caudé chez le chien*** (Société de biologie, 14 mai 1898). — 2° ***Recherches expérimentales sur la physiologie de la couche optique*** (*Archives de physiologie*, octobre 1898). — 3° ***Étude expérimentale des fonctions de la couche optique. Nouvelles expériences*** (Réunion biologique de Bordeaux, 31 mars 1903, *in Comptes rendus de la Société de biologie*, 1903, p. 485).

Nous avons fait, en 1898, trois expériences de destruction du segment postérieur du thalamus. Nous avons constaté chez les animaux opérés, du côté opposé à la lésion, une légère parésie, vite dissipée, du défaut de la sensibilité tactile et de la notion de position des membres, et enfin de l'hémianopsie croisée. La sensibilité à la douleur est toujours restée intacte.

De nouvelles expériences, faites surtout en vue d'élucider les conditions de la réapparition rapide de la sensibilité dans ces cas, nous ont amenés aux conclusions suivantes :

1° Les lésions même relativement petites du thalamus suffisent à produire des troubles sensitifs appréciables, identiques comme distribution et comme évolution à ceux que produisent les lésions du gyrus sigmoïde.

2° La disparition de ces troubles sensitifs est constante après quelques semaines. Elle se produit même après une double lésion de l'écorce et du thalamus du même côté.

III. Recherches sur les localisations sensitives dans la capsule interne.

En collaboration avec M. Verger.

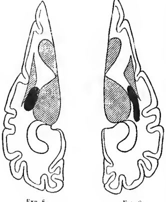
1° ***Lésions expérimentales du segment postérieur de la capsule interne*** (Société de biologie, 29 octobre 1898). — 2° ***Les hémianesthésies capsulaires expérimentales*** (*Journal de physiologie et de pathologie générale*, 15 juillet 1899).

Dans ce travail nous nous sommes attachés à étudier les troubles de la sensibilité consécutifs à la section du segment pos-

térieur de la capsule interne, en nous mettant à l'abri des défauts de technique qui rendaient suspects les résultats obtenus jusqu'alors.

Le premier point était d'obtenir des lésions dont la localisation et l'étendue pussent être déterminées d'une façon suffisament précise pour écarter les causes d'erreur résultant des lésions, ou simplement de la compression des parties voisines. Nous avons résolu la question en adoptant une technique entièrement nouvelle: l'*électrolyse bipolaire*.

Il était nécessaire aussi d'obtenir une survie indéfinie des animaux en expérience : produisant des lésions limitées à volonté, sans crainte d'hémorragie secondaire et rigoureusement aseptiques, l'électrolyse bipolaire remplit complètement cette dernière indication.



Schémas des lésions dans deux expériences.

Le mémoire contient l'observation détaillée de neuf expériences; dans chaque cas, des schémas montrent l'exacte délimitation des lésions et, d'autre part, les animaux n'ont été sacrifiés qu'après un temps suffisamment long.

Nous avons pu ainsi mettre en lumière plusieurs faits nouveaux. Contrairement à l'opinion actuellement admise, la section du segment postérieur de la capsule interne n'entraîne pas une suppression complète de la sensibilité dans la moitié opposée du corps. L'hémianesthésie totale n'existe que dans les tout premiers jours qui suivent l'opération ; c'est un trouble d'*inhibition*, non pas un *trouble de déficit*. Les véritables troubles de déficit apparaissent seulement lorsque l'effet inhibitoire de l'opération a pris fin, ce qui, chez le chien vigoureux, arrive du quatrième au huitième jour.

A ce moment, il n'existe plus que des troubles de déficit réel, exprimés par un syndrome sensitivo-moteur dont les principaux termes sont les suivants :

1° Paralysie motrice incomplète, avec perte de la notion de position des membres;

2° Hémianesthésie au tact;

3° *Défaut de localisation à la surface cutanée des sensations douloureuses; mais l'intensité de la douleur perçue paraît être la même des deux côtés;*

4° Suppression de la moitié du champ visuel du côté opposé à la lésion cérébrale; ce symptôme n'existe que si la lésion intéresse le faisceau rétro-lenticulaire; si ce faisceau est le seul intéressé, il se produit à l'exclusion des autres.

Le trait saillant des hémianesthésies capsulaires, signalé pour la première fois, est donc le fait de la conservation intégrale de la sensibilité à la douleur coïncidant avec la perte du pouvoir de localiser cette sensation.

Enfin, l'observation des animaux plus longtemps continuée que ne l'avaient fait les auteurs précédents a montré que ces hémianesthésies sont transitoires; elles disparaissent au bout d'un temps variant de trois à six semaines.

VI

Recherches sur la digestion et les propriétés de quelques ferments solubles.

1. Recherches sur la digestion gastrique des squales.

(*Bulletin de la Station zoologique d'Arcachon*, 1899, p. 93.)

Ces recherches ont été entreprises principalement sur la Torpille et la Roussette, pour élucider les divergences d'opinions existant entre les auteurs ([redacted] les conditions dans lesquelles se fait la digestion des poissons.

L'examen du suc gastrique recueilli en ouvrant l'estomac d'un squale qui vient d'être pêché montre une acidité forte, mais le plus souvent sans traces d'HCl libre.

J'ai pu introduire à l'aide d'une pince spéciale de petites proies dans l'estomac, et me rendre compte de la durée de la digestion à la température normale de ces animaux. A 14°, après quarante-huit heures les proies étaient seulement imprégnées de suc gastrique et à peine attaquées. La fluidification n'était même pas complète après six jours.

In vitro j'ai préparé de la pepsine, en traitant la muqueuse gastrique, préalablement lavée et raclée, par dix fois son volume d'eau distillée additionnée de 10 0/0 d'alcool. Au bout de vingt-quatre heures on filtre, puis on évapore lentement et on termine la dessiccation à l'étuve à 35°. Pour les digestions artificielles, je me suis servi de la fibrine du sang comme matière à digérer.

J'ai pu avec mes expériences de digestion artificielle, en faisant varier les conditions de température, d'acidité, etc., tirer les conclusions suivantes :

1° L'acide gastrique des poissons est très élevé au moment de la digestion ;

2° L'acide chlorhydrique du suc gastrique est presque toujours combiné organiquement;

3° La peptonisation des matières albuminoïdes peut ne pas être complète dans l'estomac;

4° La pepsine des poissons est cependant capable avec le temps de peptoniser complètement la fibrine;

5° Le fait de son activité dans un milieu très acide *in anima vili* ne justifie pas une propriété spéciale de ce ferment.

6° La dose élevée d'acide à une certaine phase de la digestion doit plutôt être considérée comme une condition utile pour la décalcification des proies, mais non indispensable pour l'action de la pepsine;

7° Plus la température est basse, moins l'activité de la digestion est grande;

8° Il faut toujours préciser les conditions expérimentales quand on indique les températures de maximum d'action;

9° Pour un milieu donné, comme dans le cas des expériences consignées plus haut, le maximum d'action est à 50°;

10° Le ferment est encore actif vers 60°, mais il est définitivement détruit à 70°;

11° Autour de 0° le ferment est très peu actif et ne m'a pas paru pouvoir être distingué de la pepsine des animaux supérieurs.

12° Il n'y a donc pas lieu, jusqu'à nouvel ordre, d'attribuer à la pepsine de poisson des propriétés spéciales.

II. La lipase chez quelques groupes d'animaux inférieurs.

(*Bulletin de la Société scientifique d'Arcachon*, 1900-1901. — Compte rendu de la Réunion biologique de Bordeaux, 4 février 1902, *in Comptes rendus de la Société de biologie*, 1902, p. 195.)

J'ai appliqué à la recherche de la lipase dans le sérum sanguin des poissons et de quelques invertébrés aquatiques la méthode qui avait servi à Hanriot pour déterminer la présence et mesurer l'activité de ce ferment chez les animaux supérieurs. Cette méthode consiste à mettre en présence de un centicube du liquide à examiner dix centicubes d'une solution de monobutyrine à 1 0/0, et à maintenir pendant vingt minutes à une température de 20°. Au bout de ce temps de recherche, quel est le nombre de gouttes

VI

Recherches sur la digestion et les propriétés de quelques ferments solubles

I. Recherches sur la digestion gastrique des squales

(*Bulletin de la Station zoologique d Arcachon*, 1899, p 93.)

Ces recherches ont été entreprises dans le but de connaître les conditions spéciales dans lesquelles se fait la digestion gastrique des poissons cartilagineux.

On sait, depuis les travaux de Ch. Richet, que le suc gastrique d'un squale en digestion, qui vient d'être pêché, présente une acidité très élevée.

Les installations spéciales de la station biologique d'Arcachon m'ont permis d'étudier la marche de la sécrétion gastrique, après repas d'épreuve, chez quelques espèces (Torpille, Roussette).

J'introduisais, à l'aide d'une pince spéciale, de petites proies dans l'estomac de ces êtres, et pouvais ainsi me rendre compte de la durée et de la nature de la sécrétion après diverses périodes.

A la température de 14° notamment, après quarante-huit heures, les proies étaient seulement imprégnées de suc gastrique et à peine attaquées. La fluidification n'était même pas complète après six jours.

Des expériences de digestion artificielle ont été faites avec la pepsine de *carcharias glaucus* (peau bleue), préparée de la façon suivante : La muqueuse gastrique, préalablement lavée, était raclée, cette raclure était traitée par dix fois son volume d'eau distillée additionnée de 10 0/0 d'alcool. Au bout de vingt-quatre heures on filtrait, puis on évaporait lentement à l'étuve à 35°.

En opérant dans ces conditions on obtient un produit pâteux impur, mais très actif, et présentant entre autre avantages, celui de pouvoir être conservé indéfiniment, permettant ainsi la réalisation d'un grand nombre d'expériences pouvant être exactement graduées selon le désir de l'expérimentateur.

Mes expériences de digestion, *in anima vili* et artificielle, m'ont amené aux conclusions suivantes :

1° L'acidité gastrique des poissons est très élevée pendant toute la durée de la digestion ;

2° L'acide chlorhydrique du suc gastrique est presque toujours combiné organiquement ;

3° La peptonisation des matières albuminoïdes peut ne pas être complète dans l'estomac ;

4° La pepsine des poissons est cependant capable avec le temps de peptoniser complètement la fibrine ;

5° Le fait de son activité dans un milieu très acide *in anima vili* ne justifie pas une propriété spéciale de ce ferment ;

6° La dose élevée d'acide à une certaine phase de la digestion doit plutôt être considérée comme une condition utile pour la décalcification des proies, mais non indispensable pour l'action de la pepsine ;

7° Plus la température est basse, moins l'activité de la digestion est grande ;

8° Il faut toujours préciser les conditions expérimentales quand on indique les températures de maximum d action ;

9° Pour un milieu donné, comme dans le cas des expériences consignées plus haut, le maximum d'action est à 50°.

10° Le ferment est encore actif vers 60°, mais il est définitivement détruit à 70°;

11° Autour de 0° le ferment est très peu actif et ne m'a pas paru pouvoir être distingué de la pepsine des animaux supérieurs.

12° Il n'y a donc pas lieu, jusqu'à nouvel ordre, d'attribuer à la pepsine de poisson des propriétés spéciales.

II. La lipase chez quelques groupes d'animaux inférieurs.

(*Bulletin de la Société scientifique d'Arcachon*, 1900-1901 — Compte rendu de la Réunion biologique de Bordeaux, 4 février 1902, *in Comptes rendus de la Société de biologie*, 1902, p. 195.)

J'ai appliqué à la recherche de la lipase dans le sérum sanguin des poissons et de quelques invertébrés aquatiques, la méthode qui avait servi à Hanriot pour déterminer la présence et mesurer l'activité de ce ferment chez les animaux supérieurs. Cette méthode consiste à mettre en présence de un centicube du liquide à examiner dix centicubes d'une solution de monobutyrine à 1 0/0, et à maintenir le mélange neutralisé à une température donnée pendant un temps déterminé. Au bout de ce temps on mesure l'acidité

formée par le nombre de gouttes d'une solution alcaline titrée. Cette solution renferme 2 grammes 12 de carbonate de soude par litre, de telle manière qu'une goutte sature exactement 1/1,000,000 de molécule d'acide. Le nombre de gouttes nécessaires pour la saturation exacte mesure l'activité lipasique.

En opérant à la température de 20°, voici les résultats que j'ai obtenus avec le sérum sanguin des êtres suivants, obtenu par centrifugation.

NOMS	ACTIVITÉ LIPASIQUE
Torpedo marmorata	7,5
Galeus canis	6
Angelus squatina	17,5
Anguille	53
Congre	62
Myliobates aquila	5
Langouste	7,5
Helix pomatia	7,5
Helix aspersa	5
Sepia Fillouxii	3,7
Eclopus vulgaris	3,7
Sipunculus nudus	0,2

J'ai vu que pour un même animal si on fait varier la quantité de sérum et par conséquent la quantité de lipase, en maintenant constantes les autres conditions, on trouve une variation de l'activité dans le même sens.

Chez certains êtres comme *Torpedo marmorata*, l'activité lipasique déterminée après des temps variables semble augmenter avec le temps ; chez d'autres (*Sipunculus nudus*) elle paraît, à partir d'une certaine limite, rester constante.

III. De l'action favorisante du suc intestinal sur la digestion pancréatique des matières albuminoïdes chez les poissons cartilagineux.

(Compte rendu de la Réunion biologique de Bordeaux, 2 décembre 1903, *in Comptes rendus de la Société de biologie*, 1902, p. 1405. — *Bulletin de la Station biologique d'Arcachon*, 1902.)

Mes expériences ont été faites avec les organes des espèces suivantes : *Scyllium catulus, Scyllium canicula, Torpedo galvanii, Raia oxyrhynchus, Trigon pastinaca, Myliobates aquila, Squatina angelus, Galeus canis.*

Je me suis servi d'extraits fluorés de glande, obtenus par macération pendant trois heures à 40°, d'une partie de pancréas pour

cinq parties de solution de fluorure de sodium neutre à 2 0/0. Cet extrait ne possède qu'une action dissolvante faible sur la fibrine. L'extrait de muqueuse intestinale lui confère une grande activité protéolytique. On a à l'étuve à 40° :

15 cc. d'extrait P + 2 gr. de fibrine........ fibrine dissoute en 7 heures
15 cc. — + 5 cc. d'extrait I + 2 gr de — — 1 —

L'extrait intestinal perd sa propriété activante par l'ébullition, ou même quand on le maintient une heure au bain-marie à 70°. Son action s'exerce sur les extraits pancréatiques d'espèces différentes, quel que soit l'état de jeûne ou de digestion des animaux qui ont fourni les glandes.

IV. Sur le pouvoir amylolytique du sang des poissons et des crustacés.

(Réunion biologique de Bordeaux, 2 février 1904, *in Comptes rendus de la Société de biologie*, 1904, p. 261.)

De nombreux travaux ont fait connaître l'existence de ferments amylolytiques dans le sang des vertébrés supérieurs.

Ch. Richet a signalé l'existence d'une diastase saccharifiante dans le pancréas et le liquide péritonéal des poissons ainsi que dans le foie des crustacés.

On n'avait point encore fait, à ma connaissance, de recherches analogues dans le sang de ces animaux, dont la physiologie présente pourtant des particularités tout à fait spéciales.

Pour essayer de combler cette lacune, j'ai fait à la station zoologique d'Arcachon de nombreuses expériences en me servant de sérum obtenu par centrifugation du sang provenant d'animaux variés. Ce sont, parmi les poissons : *Galeus canis*, *Torpedo marmorata*, *Scyllium catulus*, *Squatina angelus*, *Conger vulgaris*, *Trigon pastinaca*, et parmi les crustacés : *Maia squinado*, *Cancer pagurus*, *Carcinus mœnas*. *Porthunus puter*.

Des volumes déterminés de sérum étaient mis en contact avec un volume constant de la solution ordinaire d'empois d'amidon. Après séjour du mélange à l'étuve à 40° pendant vingt-quatre heures et défécation au sous-acétate de plomb, les matières réductrices étaient dosées avec la liqueur de Fehling suivant la technique de Denigès et Bonnans.

d'une solution alcaline titrée spéciale nécessaire pour neutraliser l'acide formé? Cette solution renferme 2 grammes 12 de carbonate de soude par litre, de telle manière qu'une goutte sature exactement 1/1,000,000e de molécule d'acide. Le nombre de gouttes nécessaire pour la saturation exacte mesure l'activité lipasique.

J'ai obtenu ainsi des résultats à 20° centigrades, par le sérum sanguin des animaux suivants :

NOMS	ACTIVITÉ LIPASIQUE
Torpedo marmorata	7,5
Galeus canis	6
Angelus squatina	17,5
Anguille	53
Congre	62
Myliobates aquila	5
Langouste	7,5
Helix pomatia	7,5
Helix aspersa	5
Sepia Filouxii	3,7
Ectopus vulgaris	3,7
Sipunculus nudus	6,2

J'ai vu que pour un même animal si on fait varier la quantité de sérum et par conséquent la quantité de lipase, en maintenant constantes les autres conditions, on trouve une variation de l'activité dans le même sens.

Chez certains êtres comme *Torpedo marmorata*, l'activité lipasique déterminée après des temps variables semble augmenter avec le temps; chez d'autres *(Sipunculus nudus)* elle paraît, à partir d'une certaine limite, rester constante.

III. De l'action favorisants du suc intestinal sur la digsstion pancréatique dss matières albuminoïdes chez les poissons cartilaginsux.

(Compte rendu de la Réunion biologique de Bordeaux, 2 décembre 1902, *in Comptes rendus de la Société de biologie*, 1902, p. 1405. — *Bulletin de la Station biologique d'Arcachon*, 1902.)

Mes expériences ont été faites avec les organes des espèces suivantes : *Scyllium catulus, Scyllium canicula, Torpedo galvanii, Raia oryrhynchus, Trigon pastinaca, Myliobates aquila, Squatina angelus, Galeus canis.*

Je me suis servi d'extraits fluorés de glande, obtenus par macération pendant trois heures à 40°, d'une partie de pancréas

pour cinq parties de solution de fluorure de sodium neutre à 2 0/0. Cet extrait ne possède qu'une action dissolvante faible sur la fibrine. L'extrait de muqueuse intestinale lui confère une grande activité protéolytique. On a à l'étuve à 40° :

15 cc. d'extrait P + 2 gr. de fibrine.......	fibrine dissoute en 7 heures.	
15 cc. — + 5 cc. d'extrait I + 2 gr. de	— —	1 —

L'extrait intestinal perd sa propriété activante par l'ébullition, ou même quand on le maintient une heure au bain-marie à 70°. Son action s'exerce sur les extraits pancréatiques d'espèces différentes, quel que soit l'état de jeûne ou de digestion des animaux qui ont fourni les glandes.

IV. Sur le pouvoir amylolytique du sang des poissons et des crustacés.

(Réunion biologique de Bordeaux, 2 février 1904, *in Comptes rendus de la Société de biologie*, 1904, p. 261.)

Tandis que des travaux assez importants avaient été faits sur l'amylase du sang des vertébrés supérieurs pour les poissons et les invertébrés, un travail de Ch. Richet signalait l'existence d'une diastase amylolytique dans le pancréas et le liquide péritonéal des poissons, ainsi que dans le foie des crustacés. Mais personne ne parlait d'amylase dans le sang de ces animaux.

Pour essayer de combler cette lacune, j'ai fait à la Station zoologique d'Arcachon de nombreuses expériences en me servant de sérum obtenu par centrifugation du sang provenant d'animaux variés. Ce sont : parmi les poissons, *Galeus canis, Torpedo marmorata, Scyllium catulus, Squatina angelus, Conger vulgaris, Trigon pastinaca*, et parmi les crustacés, *Maia squinado, Cancer pagurus, Carcinus mœnas, Porthunus puter*.

Des volumes déterminés de sérum étaient mis en contact avec un volume constant de la solution ordinaire d'empois d'amidon. Après séjour du mélange à l'étuve à 40° pendant vingt-quatre heures et défécation au sous-acétate de plomb, les matières réductrices étaient dosées avec la liqueur de Fehling suivant la technique de Denigès et Bonnans.

J'ai presque constamment trouvé dans le sang de ces êtres une diastase saccharifiante. Elle manque cependant quelquefois et sa présence intermittente dans le sang d'un même animal paraît sous la dépendance de conditions physiologiques qui restent à déterminer.

En faisant varier le volume de sérum, les autres conditions restant constantes, j'ai trouvé une variation dans le même sens de l'activité amylolytique, mais sans obtenir une proportionnalité rigoureuse.

L'activité amylolytique du sérum augmente avec le temps jusqu'à une certaine limite où la quantité de matières réductrices produites reste constante, quelle que soit la prolongation ultérieure du séjour à l'étuve.

J'ai étudié la marche de la saccharification en fonction de la température. Le maximum d'action m'a paru être vers 40°.

V. Étude de la sécrétion acide de l'estomac en rapport avec les variations psychiques dans l'hystérie.

En collaboration avec M. J. Abadie.

(Réunion biologique de Bordeaux, 13 janvier 1903, *in Comptes rendus de la Société de biologie*, 1903, p. 95.)

Nos recherches ont été faites sur une hystérique avérée, facilement hypnotisable, atteinte depuis cinq ans d'anorexie avec intolérance gastrique élective. Malgré l'intensité des accidents gastriques et la longue durée de l'affection, la sécrétion acide de l'estomac n'était pas modifiée. Nous n'avons constaté que des modifications insignifiantes ne dépassant pas les limites des variations normales, en opérant sur des liquides recueillis pendant des états seconds provoqués ou spontanés, en particulier lorsque dans l'hypnose le repas d'épreuve était présenté et accepté comme composé de mets pour lesquels la malade avait un goût très marqué. Les états psychiques provoqués ne paraissent donc pas influencer le chimisme stomacal dans l'hystérie.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, 9-11, rue Guiraude.